

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

h S S ~
10/669, 598

66257-V5
TOK/yo

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

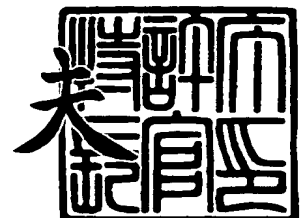
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 0 7 2 8 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 7 2 8 7]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー

2 0 0 3 年 9 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 1 5 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 PSN1299
【提出日】 平成15年 8月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11C 16/06
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 倉 要
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 加藤 蔵次
【特許出願人】
 【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
 【識別番号】 100106149
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 矢作 和行
 【電話番号】 052-220-1100
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-301341
 【出願日】 平成14年10月16日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010331
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0300955

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

車両に搭載された車載機器を制御する車両制御装置であって、
車両が所定の運転状態となったことを検出する検出手段と、
所定の条件が満足された場合に前記車両制御装置における診断対象の故障診断を行なう故障診断手段と、

記憶内容を電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリと、

前記不揮発性メモリの記憶エリアには、前記車両が所定の運転状態となった回数である運転回数と、前記故障診断を行なった回数である故障診断回数とが記憶される領域がそれぞれ複数設定され、前記所定の運転状態となったことが検出されたとき、もしくは前記故障診断が行なわれたとき、前記運転回数もしくは故障診断回数を記憶している領域に対して、その記憶回数が増加するように書き換えを行なう記憶回数書換手段と、

前記車両制御装置の外部より前記故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、前記不揮発性メモリに記憶されている前記運転回数と前記故障診断回数とを出力する、実行頻度に関わる情報出力手段と、

前記運転回数と故障診断回数との少なくとも一方がオーバーフロー判定値に達したとき、前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換える切換手段とを備え、

前記記憶回数書換手段は、切換後の記憶領域に、初期値として、切換前の記憶領域の記憶回数を $1/2$ に減じた値を書き込むことを特徴とする車両制御装置。

【請求項 2】

前記車両制御装置は、車両のエンジンを制御するエンジン制御装置であり、前記診断対象は、前記エンジン制御装置においてエンジンの排気ガス成分に影響を与える構成部品であることを特徴とする請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記切換手段が前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を切り換える際、前記記憶回数書換手段は、切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持することを特徴とする請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

前記運転回数を増加させる所定の運転状態に関する条件より、前記故障診断を行なうための条件が成立しにくく、前記故障診断回数が前記運転回数を上回ることがない場合、前記オーバーフローを判定する対象を運転回数のみとし、運転回数がオーバーフロー判定値に達したとき、前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

前記記憶回数書換手段は、前記運転回数を記憶した各記憶領域の記憶回数に基づいて、現在の書換対象となっている記憶領域を特定することを特徴とする請求項 4 に記載の車両制御装置。

【請求項 6】

前記切換手段が前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を切り換える際、前記記憶回数書換手段は、切換前の領域に切換済みであることを示す情報を書き込むことを特徴とする請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

前記切換済みであることを示す情報は、前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域のいずれか一方に書き込まれることを特徴とする請求項 6 に記載の車両制御装置。

【請求項 8】

前記切換済みであることを示す情報は、前記オーバーフロー判定値よりも大きい値であることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

車両に搭載された車載機器を制御する車両制御装置であって、
車両が所定の運転状態となったことを検出する検出手段と、
所定の条件が満足された場合に前記車両制御装置における診断対象の故障診断を行なう故障診断手段と、

記憶内容を電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリと、

前記不揮発性メモリの記憶エリアには、前記車両が所定の運転状態となった回数である運転回数と、前記故障診断を行なった回数である故障診断回数とが記憶される領域がそれぞれ複数設定され、前記所定の運転状態となったことが検出されたとき、もしくは前記故障診断が行なわれたとき、前記運転回数もしくは故障診断回数を記憶している領域に対して、その記憶回数が増加するように書き換えを行なう記憶回数書換手段と、

前記車両制御装置の外部より前記故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、前記不揮発性メモリに記憶されている前記運転回数と前記故障診断回数とを出力する、実行頻度に関わる情報出力手段と、

前記運転回数と故障診断回数との少なくとも一方がオーバーフロー判定値に達したとき、前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換える切換手段とを備え、

前記切換手段によって記憶領域が切り換えられたとき、その切換後の記憶領域には、初期値としてゼロが設定されており、前記記憶回数書換手段による書換により、記憶回数は、その初期値ゼロから増加することを特徴とする車両制御装置。

【請求項 10】

前記車両制御装置は、車両のエンジンを制御するエンジン制御装置であり、前記診断対象は、前記エンジン制御装置においてエンジンの排気ガス成分に影響を与える構成部品であることを特徴とする請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 11】

前記切換手段が前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を切り換える際、前記記憶回数書換手段は、切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持することを特徴とする請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 12】

前記情報出力手段は、外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、現在の書換対象領域が 2 番目以降の記憶領域となっているとき、切換済みの記憶領域の記憶回数と現在の書換対象領域の記憶回数との加算回数が、前記オーバーフロー判定値を超えないように、各記憶回数を所定値で除算した後に加算して、前記運転回数と故障診断回数とをそれぞれ出力することを特徴とする請求項 11 に記載の車両制御装置。

【請求項 13】

前記不揮発性メモリの記憶エリアに、前記運転回数と前記故障診断とが記憶される領域がそれぞれ 2 個ずつ設定されている場合であって、外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、1 番目の記憶領域が切換済みであり、2 番目の記憶領域が現在の書換対象領域となっており、かつ運転回数と故障診断回数の 2 番目の記憶領域の記憶回数がいずれもオーバーフロー判定値の $1/2$ 以下であるときには、1 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を 2 で除算した値と、2 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を示す値とを加算して、前記運転回数と故障診断回数とを出力することを特徴とする請求項 11 に記載の車両制御装置。

【請求項 14】

前記運転回数と故障診断回数の 2 番目の記憶領域の記憶回数の少なくとも 1 方が、前記オーバーフロー判定値の $1/2$ を超えたとき、前記 1 番目および 2 番目の記憶領域の記憶回数をともに 2 で除算した後に加算して、前記運転回数と故障診断回数とを出力することを特徴とする請求項 13 に記載の車両制御装置。

【請求項 15】

前記運転回数を増加させる所定の運転状態に関する条件より、前記故障診断を行なうための条件が成立しにくく、前記故障診断回数が前記運転回数を上回ることがない場合、前

記オーバーフローを判定する対象を運転回数のみとし、運転回数がオーバーフロー判定値に達したとき、前記運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換えることを特徴とする請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 1 6】

前記記憶回数書換手段は、前記運転回数を記憶した各記憶領域の記憶回数に基づいて、現在の書換対象となっている記憶領域を特定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の車両制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】車両制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、自己診断機能を有し、その診断回数を不揮発性メモリに記憶する車両制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

2002年に改正されたOBDII (On Board Diagnosis Version II) におけるRate Baseモニタ法 (2005年モデルイヤー車両より適応) によると、車両が運転状態となった運転回数を分母とし、エンジンECUがO₂ センサ等の故障診断を行なった回数を分子として、その頻度 (分子/分母) を所定値以上とすることが求められる。さらに、その運転回数及び故障診断回数を不揮発性メモリ等に記憶して、実際に故障診断を行なった頻度を確認できるようにする必要がある。なお、不揮発性メモリに記憶される運転回数及び故障診断回数は、メモリ内におけるオーバーフロー防止のため、いずれかの記憶回数が65535±2に達したら、それぞれの値を1/2とすることも法規で定められる。

【0003】

ここで、例えば不揮発性メモリとしてのEEPROMにおいては、トンネル酸化膜を介してフローティングゲートへ電子を注入したり、引き抜くことによって記憶内容の消去や書き込みが行なわれる。但し、電子の移動時にトンネル酸化膜にストレスが加わってトンネル酸化膜の劣化が生じるので、その書き換え回数は、動作保証回数 (例えば10万回) 以下に制限する必要がある。

【0004】

このように不揮発性メモリは、その書き換え回数が動作保証回数以下の範囲で使用しなければならない。このため、例えば特許文献1には、不揮発性メモリの記憶エリアを複数に分割するとともに、それぞれの記憶エリアにその記憶エリアにおける書き換え回数をカウントして記憶する回数記憶部を設けることが記載されている。そして、1つの記憶エリアにおける書き換え回数が動作保証回数以下の所定回数に達したことを回数記憶部のカウント値から判別すると、記憶エリアを他の記憶エリアに切り換える。

【特許文献1】特公平5-52000号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来技術では、分割された各記憶エリアにおいて、その記憶エリアでの書き換え回数をカウントして記憶する回数記憶部を設けているので、不揮発性メモリの記憶容量が増加するとの問題がある。

【0006】

本発明は、かかる従来の問題点を鑑みてなされたもので、不揮発性メモリの記憶容量を増加させることなく、上述した車両の運転回数及び故障診断回数を記憶する不揮発性メモリの書き換え回数を動作保証回数以下に制限することが可能な車両制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の車両制御装置は、車両が所定の運転状態となったことを検出する検出手段と、所定の条件が満足された場合に車両制御装置における診断対象の故障診断を行なう故障診断手段と、

記憶内容を電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリと、

不揮発性メモリの記憶エリアには、車両が所定の運転状態となった回数である運転回数と、前記故障診断を行なった回数である故障診断回数とが記憶される領域がそれぞれ複数

設定され、所定の運転状態となったことが検出されたとき、もしくは故障診断が行なわれたとき、運転回数もしくは故障診断回数を記憶している領域に対して、その記憶回数が1回分増加するように書き換えを行なう記憶回数書換手段と、

車両制御装置の外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、不揮発性メモリに記憶されている運転回数と故障診断回数とを出力する、実行頻度に関わる情報出力手段と、

運転回数と故障診断回数との少なくとも一方がオーバーフロー判定値に達したとき、運転回数を記憶する領域及び故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換える切換手段とを備え、

記憶回数書換手段は、切換後の記憶領域に、初期値として、切換前の記憶領域の記憶回数を1/2に減じた値を書き込むことを特徴とする。

【0008】

請求項1に記載した車両制御装置では、運転回数もしくは故障診断回数が書き込まれる毎に、その記憶回数が1回分ずつ増加されることに着目した。すなわち、この運転回数及び故障診断回数のカウント値を、不揮発性メモリのそれぞれの領域における書き換え回数とみなして、運転回数もしくは故障診断回数がオーバーフロー判定値に達したら、その記憶領域を他の記憶領域に切り換えることとした。これにより、各記憶領域の書き換え回数をカウントした結果を記憶する専用の領域を設ける必要がないため、不揮発性メモリを効率的に使用することができる。

【0009】

ここで、OBD II Rate Baseモニタ法によれば、不揮発性メモリに記憶される運転回数及び故障診断回数のオーバーフローによるデータの損失を防止するために、その記憶回数がオーバーフロー判定値である65535±2回に達した場合、運転回数及び故障診断回数ともに1/2の値に変更することが定められている。このオーバーフロー判定値は、上述のように65535±2回であるため、不揮発性メモリの通常の動作保証回数を下回っている。そこで、書き換え回数が動作保証回数以下かを判別するために、このオーバーフロー判定値を利用することができる。これにより、その書き換え回数が動作保証回数以下であるか判別することのみを目的として、比較演算処理を行なう必要がなくなり、演算処理の効率化をも図ることができる。

【0010】

なお、請求項2に記載したように、車両制御装置は、車両のエンジンを制御するエンジン制御装置であり、診断対象は、エンジン制御装置においてエンジンの排気ガス成分に影響を与える構成部品であることが好ましい。なお、排気ガス成分に影響を与える構成部品の具体例は、排気ガス中の酸素濃度を検出するO₂センサ、排気ガスを浄化する触媒、燃料タンク内で気化した燃料を捕捉し、吸気管に供給する燃料エバポ等である。

【0011】

請求項3に記載した車両制御装置は、切換手段が運転回数を記憶する領域及び故障診断回数を記憶する領域を切り換える際、記憶回数書換手段は、切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持することを特徴とする。

【0012】

このように、切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持しておく、運転回数を記憶する領域及び故障診断回数を記憶する領域に対して、書き換え対象となっている順に、記憶回数を読み出すことにより、その記憶回数がオーバーフロー判定値に該当すればその領域は切換済みであり、オーバーフロー判定値よりも小さければ、現在の書き換え対象領域であると判断できる。すなわち、切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持しておくことにより、現在の書き換え対象領域をポインタ等を用いることなく特定できるようになる。

【0013】

請求項4に記載した車両制御装置は、運転回数を増加させる所定の運転状態に関する条件より、故障診断を行なうための条件が成立しにくく、故障診断回数が運転回数を上回ることがない場合、オーバーフローを判定する対象を運転回数のみとし、運転回数がオーバ

オーバーフロー判定値に達したとき、運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換えることを特徴とする。上述のように、故障診断回数が運転回数を上回ることがない場合には、オーバーフロー判定対象を運転回数のみとすることにより、比較等の演算処理を簡略化することができる。

【0014】

また、故障診断回数が運転回数を上回ることがない場合には、現在の書換対象となっている記憶領域を特定する場合にも、請求項5に記載したように、運転回数を記憶した各記憶領域の記憶回数に基づいて行なうことができる。

【0015】

請求項6に記載した車両制御装置は、切換手段が運転回数を記憶する領域及び故障診断回数を記憶する領域を切り換える際、記憶回数書換手段が、切換前の領域に切換済みであることを示す情報を書き込むことを特徴とする。切換前の領域の記憶回数を変更せずに保持しておく以外に、切換前の領域に切換済みであることを示す情報を書き込むようにしても、各記憶領域に関して切換済みであるのか、現在の書き込み対象領域であるのかを識別することができる。

【0016】

この場合、請求項7に記載したように、切換済みであることを示す情報は、運転回数を記憶する領域及び故障診断回数を記憶する領域のいずれか一方に書き込まれることが好ましい。このようにすると、現在の書換対象となっている記憶領域を特定するために、運転回数を記憶した領域または故障診断回数を記憶した領域の一方のみに関して、切換済みであることを示す情報であるか否かを判定すれば良い。従って、現在の書換対象となっている記憶領域を特定するための比較処理等の処理負荷を軽減することができる。

【0017】

また、請求項8に記載したように、切換済みであることを示す情報は、オーバーフロー判定値よりも大きい値であることが好ましい。ゼロからオーバーフロー判定値までの値は、運転回数や故障診断回数を示す値として用いられるためである。

【0018】

請求項9に記載の車両制御装置は、
車両が所定の運転状態となったことを検出する検出手段と、
所定の条件が満足された場合に車両制御装置における診断対象の故障診断を行なう故障診断手段と、

記憶内容を電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリと、
不揮発性メモリの記憶エリアには、車両が所定の運転状態となった回数である運転回数と、故障診断を行なった回数である故障診断回数とが記憶される領域がそれぞれ複数設定され、所定の運転状態となったことが検出されたとき、もしくは故障診断が行なわれたとき、運転回数もしくは故障診断回数を記憶している領域に対して、その記憶回数が増加するように書き換えを行なう記憶回数書換手段と、

車両制御装置の外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、不揮発性メモリに記憶されている運転回数と故障診断回数とを出力する、実行頻度に関わる情報出力手段と、

運転回数と故障診断回数との少なくとも一方がオーバーフロー判定値に達したとき、運転回数を記憶する領域及び前記故障診断回数を記憶する領域を、ともに他の記憶領域に切り換える切換手段とを備え、

切換手段によって記憶領域が切り換えられたとき、その切換後の記憶領域には、初期値としてゼロが設定されており、記憶回数書換手段による書換により、記憶回数は、その初期値ゼロから増加することを特徴とする。

【0019】

このように、切換後の記憶領域に予め初期値としてゼロを設定し、記憶回数書換手段が、記憶回数を、その初期値ゼロから増加するように書き換えることにより、各記憶領域をより有効に使用することができる。すなわち、上述した請求項1の車両制御装置では、切

換後の記憶領域に、切換前の記憶領域の記憶回数を $1/2$ に減じた値を初期値として書き込むものであったのに対し、請求項 9 の車両制御装置では、初期値ゼロから記憶回数を増加させるものであるため、記憶回数がオーバーフロー判定値に達するまでの書換回数を大幅に増加させることができる。

【0020】

ただし、切換後の記憶領域の初期値をゼロに設定した場合、切換済みの記憶領域の記憶回数と切換後の記憶領域の記憶回数との関連性がなくなってしまうため、故障診断の実行頻度の出力要求があった場合、切換後の記憶領域の記憶回数だけではなく切換済みの記憶領域の記憶回数も含めて出力することが必要になる。ところが、それらの記憶領域の記憶回数をそのまま加算して出力すると、オーバーフローにより、正確な回数を出力できない恐れがある。

【0021】

そのため、請求項 12 の車両制御装置では、情報出力手段が、外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、現在の書換対象領域が 2 番目以降の記憶領域となっているとき、切換済みの記憶領域の記憶回数と現在の書換対象領域の記憶回数との加算回数が、オーバーフロー判定値を超えないように、各記憶回数を所定値で除算した後に加算して、運転回数と故障診断回数とをそれぞれ出力する。これにより、オーバーフローを生ずることなく、切換済みの記憶領域の記憶回数と切換後の記憶領域の記憶回数とを加算でき、正確な故障診断の実行頻度を得ることができる。

【0022】

また、請求項 13 に記載の車両制御装置は、不揮発性メモリの記憶エリアに、前記運転回数と前記故障診断とが記憶される領域がそれぞれ 2 個ずつ設定されている場合であって、外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、1 番目の記憶領域が切換済みであり、2 番目の記憶領域が現在の書換対象領域となっており、かつ運転回数と故障診断回数の 2 番目の記憶領域の記憶回数がいずれもオーバーフロー判定値の $1/2$ 以下であるときには、1 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を 2 で除算した値と、2 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を示す値とを加算して、前記運転回数と故障診断回数とを出力することを特徴とする

各記憶領域が、ゼロからオーバーフロー判定値までの回数分だけ書き換えが可能であると、2 個の記憶領域だけでも、通常の車両の使用状態における書換回数に対しては十分に余裕がある。この場合、上述したように、外部より故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際に、2 番目の記憶領域が現在の書換対象領域となっており、かつ運転回数と故障診断回数の 2 番目の記憶領域の記憶回数がいずれもオーバーフロー判定値の $1/2$ 以下であるときには、1 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を 2 で除算した値と、2 番目の記憶領域に記憶された記憶回数を示す値とを加算して、運転回数と故障診断回数とを出力する。これにより、法規に定められたのと同等の運転回数および故障診断回数を出力することができる。

【0023】

この場合、請求項 14 に記載したように、運転回数と故障診断回数の 2 番目の記憶領域の記憶回数の少なくとも 1 方が、オーバーフロー判定値の $1/2$ を超えたときには、1 番目および 2 番目の記憶領域の記憶回数をともに 2 で除算した後に加算して、運転回数と故障診断回数とを出力することが好ましい。このようにすることにより、運転回数および故障診断回数に関して、加算した回数がオーバーフロー判定値を超えることを防止することができる。

【0024】

なお、請求項 10, 11, 15, 16 は、上述した請求項 2, 3, 4, 5 と同様であるため、説明を省略する

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の実施の形態における車両制御装置に関して、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態においては、本発明による車両制御装置を、車両に搭載されたエンジンを制御するエンジン制御装置に適用した例について説明するが、トランスミッション制御装置、ブレーキ制御装置等に適用することも可能である。

【0026】

図1は、本実施形態に係わるエンジン制御装置の概略構成を示す構成図である。同図に示すように、エンジン10の吸気管にはインジェクタ11が取り付けられており、このインジェクタ11は、図示しないフューエルポンプによって圧送された燃料を吸気管に噴射するものである。インジェクタ11によって噴射される燃料量や噴射時期は、エンジンECU20によって制御される。

【0027】

エンジン10の排気管にはO₂ センサ12が設けられており、このO₂ センサ12は排気管内の酸素濃度を検出して、エンジンECU20に出力する。エンジンECU20は、この酸素濃度に基づいて燃料噴射量を制御することにより、エンジンに供給される燃料と空気との比率である空燃比を制御する。

【0028】

エンジン10のシリンダブロックには、エンジン10の冷却水温を検出する水温センサ13が設けられている。さらに、本実施形態におけるエンジン制御装置は、車両速度を検出する車速センサ14、外気温度を検出する外気温センサ15、イグニッションスイッチ16を有し、それぞれ、エンジンECU20に接続されて、検出信号等をエンジンECU20に出力する。なお、エンジンECU20には、さらにエンジン10への吸入空気量を検出するエアフローメータやスロットルバルブの開度を検出するスロットルポジションセンサ、排気管の触媒下流側に設けられたセカンダリO₂ センサ等の信号も入力されるが、図示を省略する。

【0029】

エンジンECU20は、通常のコンピュータとして構成されており、内部には周知のCPU、ROM、RAM、入出力回路、及びこれらの構成を接続するバスラインが備えられている。ROMには、エンジンECU20が実行するためのプログラムが書き込まれており、このプログラムに従ってCPUが所定の演算処理を実行して、エンジン10における燃焼状態を制御する。

【0030】

さらに、このエンジンECU20には、例えばEEPROMからなる不揮発性メモリ21が設けられている。この不揮発性メモリ21には、車両が所定の運転状態となった回数である運転回数と、エンジン制御装置20がO₂ センサ、触媒、燃料エバポ等の、特に排気ガス成分に影響のある構成部品に対して故障診断を行なった回数である故障診断回数とがそれぞれ記憶される。具体的には、図2に示すように、各診断対象となる構成部品毎に、不揮発性メモリ21の記憶エリアが、例えば領域1～5に分割され、かつそれぞれの領域1～5がさらに故障診断回数を記憶する領域と運転回数を記憶する領域とに分割されている。なお、分割された故障診断回数記憶領域と運転回数記憶領域とはそれぞれ2 byteの記憶容量を備えている。

【0031】

そして、各領域1～5における書き換え回数、すなわち故障診断回数あるいは運転回数のいずれかがオーバーフロー判定値(65535±2)に達した場合、書き換え対象となる領域1～5が切り換えられる。このようにして、故障診断回数と運転回数とのオーバーフローを防止するため、不揮発性メモリ21の各領域1～5を切り換えながら、故障診断回数と運転回数とを記憶させることができる。この結果、OBDII Rate Baseモニタ法に定められた、運転回数を分母とし、故障診断回数を分子として計算されるモニタ頻度がいつでも確認できるようにしている。

【0032】

エンジンECU20には、ダイアグコネクタ25を介してツール30が接続可能になっ

ている。そして、ツール 30 からの故障診断に関する出力要求に応じて、エンジン ECU 20 は、その要求に対応した内容のデータを出力する。例えば、故障診断の実行頻度に関わる情報の出力要求があった際、エンジン ECU 20 は不揮発性メモリ 21 に記憶されている運転回数と故障診断回数とを出力する。

【0033】

次に、本実施形態の特徴である不揮発性メモリ 21 における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理、及びそれに伴う書き換え対象領域 1～5 の切り換え処理について、図 3 及び図 4 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0034】

なお、図 3 及び図 4 のフローチャートに示す処理は、車両が所定の運転状態ととなったことが検出されたとき、もしくは故障診断が行なわれたときに実行されるものである。車両の所定の運転状態としては、例えばイグニッションスイッチがオンされ、エンジン 10 が始動された状態を検出しても良い。さらに、エンジン 10 の始動後所定時間経過した状態、所定時間以上の期間車両の速度が所定速度以上に上昇した状態、アイドル回転での運転が所定時間継続した状態、外気温度が所定温度以上である状態等の条件を複合的に組み合わせて、所定の運転状態として検出しても良い。これらの状態を検出するために、図 1 に示す水温センサ 13、車速センサ 14、外気温センサ 15、IG スイッチ 16 の検出信号が用いられる。

【0035】

一方、故障診断は、例えば O₂ センサに関しては、その出力電圧が正常範囲に含まれるか否か等、所定の検査項目を実行することにより実施される。ただし、O₂ センサの出力電圧は、エンジン 10 の温度が低下しているときや、車両が加減速等を行なってエンジン回転数が変化している過渡状態においては、正常範囲から逸脱する場合もあるので、各検査項目を実行するのに適した条件が満足された場合に実施される。

【0036】

上記の所定の運転状態を検出した場合、あるいは故障診断を実施した場合、すぐに図 3 及び図 4 に示す処理を実施しても良いし、所定の運転状態の検出あるいは故障診断を実施したことを記憶しておき、ある一定時間毎に、所定の運転状態の検出あるいは故障診断の実施が記憶されているかどうかを判断し、記憶されている場合に図 3 及び図 4 に示す処理を実施してもよい。すなわち、後者の場合、上述した所定の運転状態が検出された場合、直ちにエンジン ECU 20 のバックアップ RAM に所定の運転状態が検出されたことを示すデータを保存する。同様に、エンジン ECU 20 が故障診断を行なった場合には、故障診断を行なったことを示すデータを直ちにバックアップ RAM に保存する。そして、ある一定時間毎（例えば 4 秒毎）にバックアップ RAM の保存データの内容を判定し、バックアップ RAM に保存されたデータに基づいて、不揮発性メモリ 21 に記憶される運転回数、故障診断回数を書き換える。

【0037】

また、ある一定時間毎ではなく、車両のエンジンが始動されてから停止されるまでを 1 サイクルとして、その 1 サイクル毎にエンジン停止のタイミングにて、バックアップ RAM に保存されたデータに基づいて、不揮発性メモリ 21 に記憶される運転回数、故障診断回数を書き換えるようにしてもよい。

【0038】

上記書換では、バックアップ RAM に所定の運転状態が検出されたことを示すデータが保存されていれば、運転回数を 1 回分増加し、故障診断を実行したことを示すデータが保存されていれば、故障診断回数を 1 回分増加する。そして、故障診断を行なう条件の方が、所定の運転状態を検出するための条件よりも厳しい場合は、運転回数は故障診断回数以上となるので、オーバーフロー判定値に達したか否かの判定は、運転回数のみに対して行なうようにしても良い。

【0039】

なお、エンジン ECU 20 がセルフシャットリレー回路を備えることにより、イグニッ

ションスイッチがオフされた後も、エンジン ECU 20 が必要な処理を実行する間、エンジン ECU 20 に電源を供給し、その後、エンジン ECU 20 がセルフシャットリレー回路をオープンにすることにより電源の供給を停止させることができる。

【0040】

以下、図3及び図4のフローチャートについて説明する。

【0041】

まず、図3のステップS10では、不揮発性メモリ21のいずれの領域1～5が現在の書換対象領域すなわち、現在カウント中の故障診断回数と運転回数とを記憶した領域となっているかを検索する。この検索ルーチンの詳細を図4のフローチャートに示す。

【0042】

図4のステップS200では、書き換え対象領域を示す変数*i*を、初期値として1に設定する。なお、本実施形態では、書き換え対象領域は、記憶している運転回数もしくは故障診断回数がオーバーフロー判定値に達する毎に、領域1から領域5に向かって順次切り換えられるように設定されている。

【0043】

ステップS210では、変数*i*が5よりも大きいか否かが判定される。これは、領域1～5の全ての領域が既に書き換え対象領域となっており、かつ領域5において運転回数もしくは故障診断回数のどちらかがオーバーフロー判定値に達している場合に成立する条件である（詳しくは後述する）。この条件が成立した場合には、書き換え対象領域が存在しないため、ステップS220に進んで、「書換先=なし」と設定される。一方、本検索ルーチンの処理開始後、初めてステップS210が実行された場合等、変数*i*の値が5以下と判定された場合には、ステップS230に進む。

【0044】

ステップS230では、変数*i*によって示される領域*i*の故障診断回数（分子）がオーバーフロー判定値（ 65535 ± 2 ）に等しいか、それよりも小さいかが判定される。このとき、故障診断回数がオーバーフロー判定値に達しているとステップS260に進み、一方、まだオーバーフロー判定値に達していないと判定された場合には、ステップS240に進む。

【0045】

ステップS240では、変数*i*によって示される領域*i*の運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に等しいか、それよりも小さいかが判定される。このとき、運転回数がオーバーフロー判定値に達していると判定されるとステップS260に進む。一方、運転回数がオーバーフロー判定値に達していないと判定された場合には、ステップS250に進む。

【0046】

ステップS250では、分子となる故障診断回数及び分母となる運転回数の両方とも、変数*i*によって示される領域*i*において、まだオーバーフロー判定値に達していないので、この領域*i*を現在の書換対象領域とすべく、「書換先=*i*」と設定する。

【0047】

ステップS260では、分子である故障診断回数と分母である運転回数との一方がオーバーフロー判定値に達しているので、変数*i*をインクリメントし、すなわち、書換対象領域の検索対象を切り換えて、ステップS210以降の処理を再度実行する。このような処理を繰り返して領域5が検索対象となり、かつ領域5においても故障診断回数と運転回数との一方がオーバーフロー判定値に達していると判定された場合には、ステップS260にて変数*i*がインクリメントされ、変数*i*は6になる。そして、引き続き実行されるステップS210にて、上述したように変数*i*は5よりも大きいと判定される。

【0048】

上述の検索ルーチンを実行することにより書換先となる書換対象領域が設定されると、図3のステップS20にて、検索ルーチンによって設定された書換先領域を選択する。このとき、図4の検索ルーチンにおいて「書換先=なし」と設定された場合には、本フロー

を終了する。一方、ステップS20にて、書換対象領域が領域1～5のいずれかとして選定された場合には、ステップS30にて分子である故障診断回数の書換を行なうか否かを判定する。本フローチャートは、分子である故障診断回数の書換と分母である運転回数の書換との少なくとも一方を行なう場合に実行される。そのため、ステップS30にて、分子である故障診断回数を書き換えるか否かを判定するのである。

【0049】

ステップS30にて故障診断回数（分子）を書き換えると判定した場合には、ステップS40に進み、故障診断回数の書換を実行しないと判定した場合には、分母である運転回数の書換を行なうべく、ステップS80に進む。

【0050】

ステップS40では、書換対象領域に記憶された故障診断回数（分子）を、その回数に1を加えた回数を新たな故障診断回数として書き換える。ステップS50では、書き換えた故障診断回数（分子）がオーバーフロー判定値に達したか、オーバーフロー判定値よりも小さいか判定する。ステップS50にて、故障診断回数（分子）がオーバーフロー判定値に達したと判定した場合には、ステップS60に進み、一方、オーバーフロー判定値よりも小さいと判定した場合には、ステップS70に進む。

【0051】

ステップS50にて、故障診断回数（分子）がオーバーフロー判定値に達したと判定された場合には、オーバーフローによる故障診断回数の損失を防止するため、書換対象領域を切り換える必要がある。ただし、現在の書換対象領域が既に領域5となっている場合には、新たな書換先の領域はない。このため、ステップS60では、現在の書換対象領域が領域5に設定されているか否かを判別する。そして、領域5に設定されている場合には、新たな書換先となる領域はないので、本フローチャートによる処理を終了する。一方、現在の書換対象領域が領域5ではなく、切り換えるべき領域がある場合には、ステップS110に進む。

【0052】

ステップS50にて、故障診断回数（分子）がオーバーフロー判定値よりも小さいと判定された場合には、現在の領域（領域1～5のいずれか）において、継続して故障診断回数の書換が可能である。そこで、ステップS70では、さらに、分母である運転回数を書き換える必要があるか否かを判定する。このとき、運転回数（分母）を書き換える必要があると判定した場合には、ステップS80に進み、運転回数（分母）を書き換える必要がないと判定した場合には、本フローチャートによる処理を終了する。

【0053】

ステップS80では、書換対象領域に記憶された運転回数（分母）を、その回数に1を加えた回数を新たな運転回数として書き換える。ステップS90では、書き換えた運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達したか、オーバーフロー判定値よりも小さいか判定する。ステップS90にて、運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達したと判定した場合には、ステップS100に進み、一方、オーバーフロー判定値よりも小さいと判定した場合には、本フローチャートによる処理を終了する。

【0054】

ステップS100では、上述したステップS60と同様に、現在の書換対象領域が領域5に設定されているか否かを判別する。そして、領域5に設定されている場合には、新たな書換先となる領域はないので、本フローチャートによる処理を終了する。一方、現在の書換対象領域が領域5ではなく、切り換えるべき領域がある場合には、ステップS110に進む。

【0055】

ステップS110では、現在の書換対象領域における故障診断回数（分子）を1/2に減じた値を、領域番号が1増加した新たな書換対象領域に書き込む。さらにステップS120では、現在の書換対象領域における運転回数（分母）を1/2に減じた値を、領域番号が1増加した新たな書換対象領域に書き込む。これにより、故障診断回数及び運転回数

がオーバーフローを生じることなく保持される。

【0056】

なお、これらのステップS110、120による書き込み処理では、現在の書換対象領域における故障診断回数（分子）及び運転回数（分母）を変更せずにそのまま保持している。このため、図4のステップS230及びS240にて説明したように、故障診断回数（分子）及び運転回数（分母）をオーバーフロー判定値と比較することで、現在の書換対象領域がどの領域1～5であるのかを、専用のポインタ等を用いることなく判別することが可能になる。

【0057】

次に、図5の説明図を用いて、書換対象領域が領域1から領域2に切り換えられる例について説明する。

【0058】

図5（a）に示す状態においては、故障診断回数（分子）の値は、49152であり、オーバーフロー判定値まではまだ余裕があるが、運転回数（分母）は65533であり、本実施形態においてオーバーフロー判定値として設定した65534との差は1である。

【0059】

そして、図5（b）に示すように、運転回数（分母）の値が、図3のフローチャートのステップS80の処理によって1だけ増加された場合、運転回数（分母）がオーバーフロー判定値（65534）に達することになる。この場合、図5（c）に示すように、図3のフローチャートのステップS110及びS120の処理により、現在の書換対象領域である領域1の故障診断回数（分子）及び運転回数（分母）が読み出され、それぞれ1/2に減じた値が演算され、その演算値が、新たな書換対象領域となる領域2に書き込まれる。

【0060】

なお、運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達した場合に、故障診断回数（分子）も同時に1/2の値として領域2に書き込むのは、故障診断を行なう頻度を計算するために、故障診断回数と運転回数とは同時に半減される必要があるとともに、もし半減した故障診断回数（分子）を領域1にそのまま書き換えた場合には、領域1における書換回数と故障診断回数とが一致しなくなるためである。

【0061】

図6は、故障診断回数（分子）の値がオーバーフロー判定値に達して、書換対象領域を領域2から領域3に切り換える例を示す。すなわち、図6（a）、（b）に示すように、故障診断回数が増加されてオーバーフロー判定値に達した場合にも、故障診断回数（分子）及び運転回数（分母）の値がそれぞれ1/2に減じられ、新たな書換対象領域である領域3に書き込まれる。

【0062】

ただし、上述したように、車両のエンジン10の始動から停止までを1サイクルとし、その間の所定の運転状態の検出、及び故障診断の実行により、運転回数と故障診断回数をそれぞれ1ずつ増加させる場合において、故障診断を行なう条件の方が、所定の運転状態を検出するための条件より厳しいときには、故障診断回数が運転回数を上回ることはない。従って、この場合は、図5（a）、（b）、（c）に示すように、運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達したことに基づいて、書換対象領域が切り換えられることになる。このため、オーバーフロー判定値との比較は、運転回数（分母）に対してのみ行なうようにしてもよい。

【0063】

さらに、この場合、図4のフローチャートに示す、現在の書換対象領域の検索ルーチンにおいて、各記憶領域の運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達しているか否かの判定のみを行なって、現在の書換対象領域を特定するようにしても良い。

【0064】

上述したように、本実施形態による車両制御装置においては、運転回数及び故障診断回

数の値を、不揮発性メモリ 21 のそれぞれの領域における書き換え回数として、運転回数もしくは故障診断回数がオーバーフロー判定値 (65535±2) に達したら、書換対象領域、すなわち運転回数と故障診断回数の記憶領域を他の領域に切り換えている。これにより、各領域 1～5 の書き換え回数をカウントした結果を記憶する専用の領域を設ける必要がないため、不揮発性メモリ 21 を効率的に使用することができる。さらに、各領域 1～5 の書き換え回数が不揮発性メモリ 21 の動作保証回数以下かを判別するために、このオーバーフロー判定値を利用しているので、その書き換え回数が動作保証回数以下であるか判別することのみを目的として、比較演算処理を行なう必要がなくなり。演算処理の効率化をも図ることができる。

【0065】

(第2実施形態)

次に本発明の第2の実施形態について説明する。本第2実施形態による車両制御装置の構成は、上述した第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0066】

上述した第1実施形態においては、記憶領域が切り換えられても、その切換前の記憶領域の記憶回数が保持され、各記憶領域の記憶回数がオーバーフロー判定値に一致するか否かによって、現在の書換対象となる記憶領域を特定するものであった。それに対して、本第2実施形態においては、記憶領域が切り換えられたときに、切換前の記憶領域を使用済みであることを示す判定値に書き換えることを特徴とするものである。このようにしても、その判定値に基づいて各記憶領域に関して切換済みであるのか、現在の書き込み対象領域であるのかを識別することができる。

【0067】

図7は、本実施形態による不揮発性メモリ 21 における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理等を示すフローチャートである。図7に示すように、ステップ S10～ステップ S120 までの処理は、上述した第1実施形態と全く同一である。

【0068】

本実施形態では、運転回数もしくは故障診断回数がオーバーフロー判定値に達して、書換先の記憶領域が切り換えられ、その切換後の記憶領域に切換前の記憶領域の記憶回数を 1/2 に減じた値が書き込まれた後、すなわちステップ S120 が実施された後に、ステップ S130 に示す処理を実施する。ステップ S130 では、切換前の故障診断回数を記憶する記憶領域に使用済みであることを示す使用済み判定値を書き込む。

【0069】

この使用済み判定値としては、図9に示すように、オーバーフロー判定値 (65534) よりも大きい値 (65535) を使用している。なぜならば、ゼロからオーバーフロー判定値までの値は、故障診断回数を示す値として用いられるため、それらの値と識別できるようにするためである。このように、記憶領域が切り換えられる毎に、故障診断回数を記憶する記憶領域に使用済み判定値を書き込むことにより、故障診断回数を記憶する記憶領域の値のみ使用済み判定値であるか否かによって現在の書込対象領域を検索できるので、現在の書込対象領域を検索する処理を簡略化することができる。

【0070】

図8に、本実施形態における書込対象領域の検索ルーチンのフローチャートを示す。図8に示すように、ステップ S230 にて故障診断回数 (分子) が使用済み判定値か否かを判定するのみで、運転回数 (分母) に関する判定は行なわない。そして、ステップ S230 にて、使用済み判定値に一致していると判定されると、ステップ S260 に進み、一方、使用済み判定値とは異なると判定された場合には、ステップ S250 に進む。

【0071】

ステップ S250 では、故障診断回数の、変数 i によって示される記憶領域 i に使用済み判定値が書き込まれていないため、この領域 i を現在の書換対象領域とすべく、「書換先 = i」と設定する。また、ステップ S260 では、故障診断回数の、変数 i によって示される記憶領域 i に使用済み判定値が書き込まれているため、変数 i をインクリメントし

、ステップS210以降の処理を再度実行する。このように、故障診断回数を記憶する記憶領域の値のみから現在の書換対象領域を検索することができるため、第1実施形態に比較して検索処理を簡略化することができる。

【0072】

なお、上述した例は、使用済み判定値を故障診断回数の記憶領域に書き込むものであったが、運転回数の記憶領域に書き込んで、その運転回数の記憶領域の値から書換対象領域を検索するようにしても良い。さらに、検索処理を簡略にすると効果は見込めないが、例えば、オーバーフロー判定値に達した運転回数又は故障診断回数の記憶領域に使用済み判定値を書き込んで、第1実施例と同様に、運転回数または故障診断回数の記憶領域の値が使用済み判定値か否かに基づいて書換対象領域を検索しても良い。このようにしても、現在の書換対象領域を検索することは可能である。

【0073】

(第3実施形態)

次に本発明の第3の実施形態について説明する。本第3実施形態による車両制御装置の構成も、上述した第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0074】

上述した第1実施形態においては、運転回数もしくは故障診断回数の一方がオーバーフロー判定値に達すると、書換対象領域を切り換えて、その切換後の領域に、切換前の領域に記憶された回数を $1/2$ に減じた値を初期値として書き込むものであった。従って、2番目以降の記憶領域に関しては、その初期値として書き込まれた回数分だけ、書換回数が少なくなってしまう。これに対して、本第3実施形態においては、切換後の記憶領域に予め初期値としてゼロを設定し、運転回数および故障診断回数として、その初期値ゼロから増加するように書き換えることにより、各記憶領域をより有効に使用することができるようにしたものである。

【0075】

図10は、本実施形態による、不揮発性メモリ21における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理等を示すフローチャートである。図10に示すように、ステップS10の処理、すなわち、図4に示す処理によって書換先の領域が検索され、特定の領域が書換対象領域として設定されるか、もしくは書換対象領域は存在しないとの設定がなされると、ステップS20に進む。ステップS20では、書換対象領域が存在するか否かを判定して、書換対象領域が存在する場合には、ステップS30に進む。ステップS30では、分子である故障診断回数の書換を行なうか否かを判定する。本フローチャートは、分子である故障診断回数の書換と分母である運転回数の書換との少なくとも一方を行なう場合に実行される。そのため、ステップS30にて、分子である故障診断回数を書き換えるか否かを判定する。

【0076】

ステップS30にて故障診断回数(分子)を書き換えると判定した場合には、ステップS40に進み、故障診断回数の書換は不要と判定した場合には、分母である運転回数の書換を行なうべく、ステップS80に進む。ステップS40では、書換対象領域に記憶された故障診断回数(分子)を、その回数に1を加えた回数を新たな故障診断回数として書き換える。その後、ステップS70にて、さらに、分母である運転回数を書き換える必要があるか否かを判定する。このとき、運転回数(分母)を書き換える必要があると判定した場合には、ステップS80に進み、運転回数(分母)を書き換える必要がないと判定した場合には、本フローチャートによる処理を終了する。ステップS80では、書換対象領域に記憶された運転回数(分母)を、その回数に1を加えた回数を新たな運転回数として書き換えて、本フローチャートによる処理を終了する。

【0077】

このように、本実施形態では、第1実施形態のように、運転回数と故障診断回数のいずれかがオーバーフロー判定値に達した場合に、書換対象領域を切り換えて、切換前の領域の記憶回数の $1/2$ を初期値として書き込む必要がないため、運転回数および故障診断回

数の書換処理が大幅に簡略化される。

【0078】

ただし、切換後の記憶領域の初期値をゼロに設定した場合、切換済みの記憶領域の記憶回数と切換後の記憶領域の記憶回数との関連性がなくなってしまう。このため、故障診断の実行頻度の出力要求があった場合、第1実施形態のように、単に、現在の書換対象となっている領域の運転回数および故障診断回数を出力するだけではならず、切換後の記憶領域の記憶回数と切換済みの記憶領域の記憶回数とを含めて出力することが必要になる。ところが、それらの記憶領域の記憶回数をそのまま加算して出力すると、オーバーフローにより、正確な回数を出力できない恐れがある。

【0079】

そのため、ツール30からの故障診断に関する出力要求があった場合、エンジンECU20は、図11に示す処理を実行して、不揮発性メモリ21に記憶されている運転回数と故障診断回数とを出力する。まず、ステップS300では、不揮発性メモリ21の運転回数および故障診断回数を記憶するために設けられている記憶領域に記憶された全ての記憶回数を読み出す。

【0080】

そして、ステップS310において、読み出した運転回数および故障診断回数に基づいて、現在の書込対象領域が1番目の記憶領域であるのか、2番目以降の記憶領域であるのかを判定する。このとき1番目の記憶領域と判定された場合には、ステップS340に進んで、1番目の記憶領域に記憶された運転回数と故障診断回数とをそのまま出力する。

【0081】

一方、現在の書込対象領域が2番目以降の記憶領域であると判定された場合には、切換済みの記憶領域の記憶回数と現在の書換対象領域の記憶回数との加算回数が、オーバーフロー判定値を超えないように、各記憶回数を所定値で除算する。そして、ステップS330では、各記憶回数の除算結果を加算することによって、故障診断の実行頻度を演算するための運転回数、および故障診断回数を求める。その後、ステップS340にて、このようにして求めた運転回数および故障診断回数を出力する。

【0082】

たとえば、図12(a), (b), (c)の例は、1番目の記憶領域において、分母である運転回数がオーバーフロー判定値に達したことにより(図12(b)参照)、その書換先が2番目の記憶領域に切り換えられ、その2番目の記憶領域において、運転回数が初期値ゼロから1増加された(図12(c)参照)場合を示す。この例の場合、ツール30から故障診断の実行頻度の出力要求があったときには、1番目の記憶領域に記憶されたそれぞれの記憶回数を2で除算するとともに、2番目の記憶領域に記憶された記憶回数に関しては、運転回数と故障診断回数とのいずれかがオーバーフロー判定値の1/2に達するまでは、除算結果として、そのままの記憶回数とする(この場合、記憶回数を1で除算するのと等価である)。そして、これらの除算結果を加算して、運転回数と故障診断回数を求める。図12(a), (b), (c)の例では、運転回数は、 $\$FFFFE/2 + \$0001 = \$8000$ となり、故障診断回数は、 $\$C000/2 + \$0000 = \$6000$ となる。

【0083】

しかし、2番目の記憶領域に記憶された運転回数と故障診断回数とのいずれかがオーバーフロー判定値の1/2に達した後は、1/2にされた1番目の記憶領域の記憶回数に、2番目の記憶領域の記憶回数をそのまま加算すると、オーバーフロー判定値を超えてしまう可能性が生じる。この場合には、2番目の記憶領域の記憶回数を例えば2で除算するか、1番目の記憶領域の記憶回数を除算する所定値を増加させる。このようにすれば、除算後の記憶回数を加算しても、その加算回数がオーバーフロー判定値を超えてしまうことを防止することができる。

【0084】

図13(a), (b), (c)に別の例を示す。図13(a), (b), (c)の例は

、1番目の記憶領域において、分母である運転回数がオーバーフロー判定値に達したことにより（図13（a）参照）、その書換先が2番目の記憶領域に切り換えられ、その2番目の記憶領域において、分子である故障診断回数がオーバーフロー判定値に達したことにより（図13（b）参照）、その書換先が3番目の記憶領域に切り換えられた場合を示す。なお、3番目の記憶領域では、故障診断回数が初期値ゼロから1増加されている（図13（c）参照）。この場合、3個の記憶領域の記憶回数を加算する必要があるため、除算処理を行なうための所定値をより大きくする必要がある。

【0085】

例えば、この例の場合、ツール30から故障診断の実行頻度の出力要求があったときには、1番目の記憶領域に記憶されたそれぞれの記憶回数を4で除算するとともに、2番目の記憶領域に記憶されたそれぞれの記憶回数を2で除算し、3番目の記憶領域に関しては、運転回数と故障診断回数とのいずれかがオーバーフロー判定値の1/4に達するまでは、除算結果として、そのままの記憶回数とする。そして、これらの除算結果を加算して、運転回数と故障診断回数を求める。図13（a）、（b）、（c）の例では、運転回数は、 $\$FFFE/4 + \$F000/2 + \$0000 = \$B7FF$ となり、故障診断回数は、 $\$C000/4 + \$FFFE/2 + \$0001 = \$B000$ となる。

【0086】

ただし、3番目の記憶領域に記憶された運転回数と故障診断回数とのいずれかがオーバーフロー判定値の1/4に達した後は、オーバーフロー判定値を超えてしまう可能性が生じる。この場合には、1番目、2番目、および3番目の記憶領域の記憶回数を除算する所定値の少なくとも1つを増加させて、その除算結果の加算回数がオーバーフロー判定値を超えないようにする。

【0087】

（変形例）

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した各実施形態に制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することができる。

【0088】

例えば、上述した各実施形態では、不揮発性メモリ21に、運転回数および故障診断回数を記憶する領域として、それぞれ5個の記憶領域を設定する例について説明したが、その記憶領域は5個に制限されるものではない。

【0089】

特に、第3実施形態のように、各記憶領域をゼロからオーバーフロー判定値までの回数分だけ書換え可能にした場合には、2個の記憶領域だけでも、通常の車両の使用状態における運転回数および故障診断回数の書換回数に対しては十分に余裕がある。このように、運転回数および故障診断回数を記憶する領域としてそれぞれ2個の記憶領域を設定した場合には、図12（a）、（b）、（c）の例において説明した手法で、運転回数および故障診断回数を算出すれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】第1実施形態に係わる車両制御装置としてのエンジン制御装置の概略的な構成を示す構成図である。

【図2】不揮発性メモリの記憶エリアを、複数の領域に分割した状態を示すイメージ図である。

【図3】不揮発性メモリ21における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理、及びそれに伴う書換対象領域の切り換え処理を示すフローチャートである。

【図4】現在の書換対象領域を検索する検索ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】（a）～（c）は、運転回数（分母）がオーバーフロー判定値に達することによって、書換対象領域が領域1から領域2に切り換えられる例について説明する説明図である。

【図 6】 (a)、(b) は、故障診断回数 (分子) がオーバーフロー判定値に達することによって、書換対象領域が領域 2 から領域 3 に切り換えられる例について説明する説明図である。

【図 7】 第 2 実施形態による、不揮発性メモリ 21 における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理等を示すフローチャートである。

【図 8】 第 2 実施形態における、書込対象領域の検索ルーチンのフローチャートである。

【図 9】 第 2 実施形態における、使用済み判定値を説明するための説明図である。

【図 10】 第 3 実施形態による、不揮発性メモリ 21 における運転回数及び故障診断回数の書き換え処理等を示すフローチャートである。

【図 11】 第 3 実施形態において、ツール 30 からの故障診断に関する出力要求があった場合に、出力すべき運転回数と故障診断回数とを求めるための処理を示すフローチャートである。

【図 12】 (a)、(b)、(c) は、第 3 実施形態において、出力すべき運転回数と故障診断回数の算出方法を一具体例を用いて説明する説明図である。

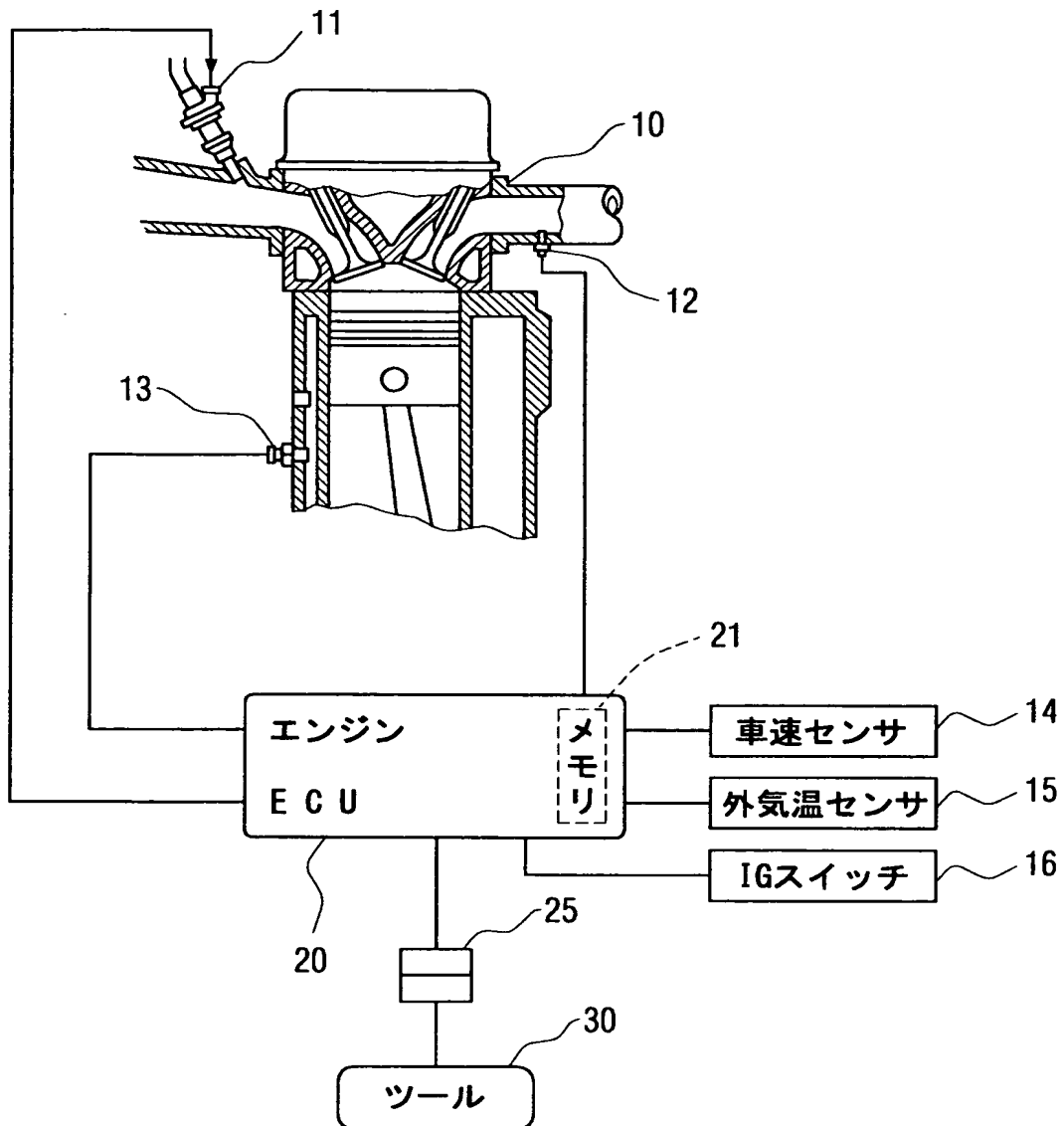
【図 13】 (a)、(b)、(c) は、第 3 実施形態において、出力すべき運転回数と故障診断回数の算出方法を他の具体例を用いて説明する説明図である。

【符号の説明】

【0091】

- 10 エンジン
- 11 インジェクタ
- 12 O₂ センサ
- 13 水温センサ
- 14 車速センサ
- 15 外気温センサ
- 16 イグニッションスイッチ
- 20 エンジン ECU
- 21 不揮発性メモリ
- 30 ツール

【書類名】 図面
【図 1】

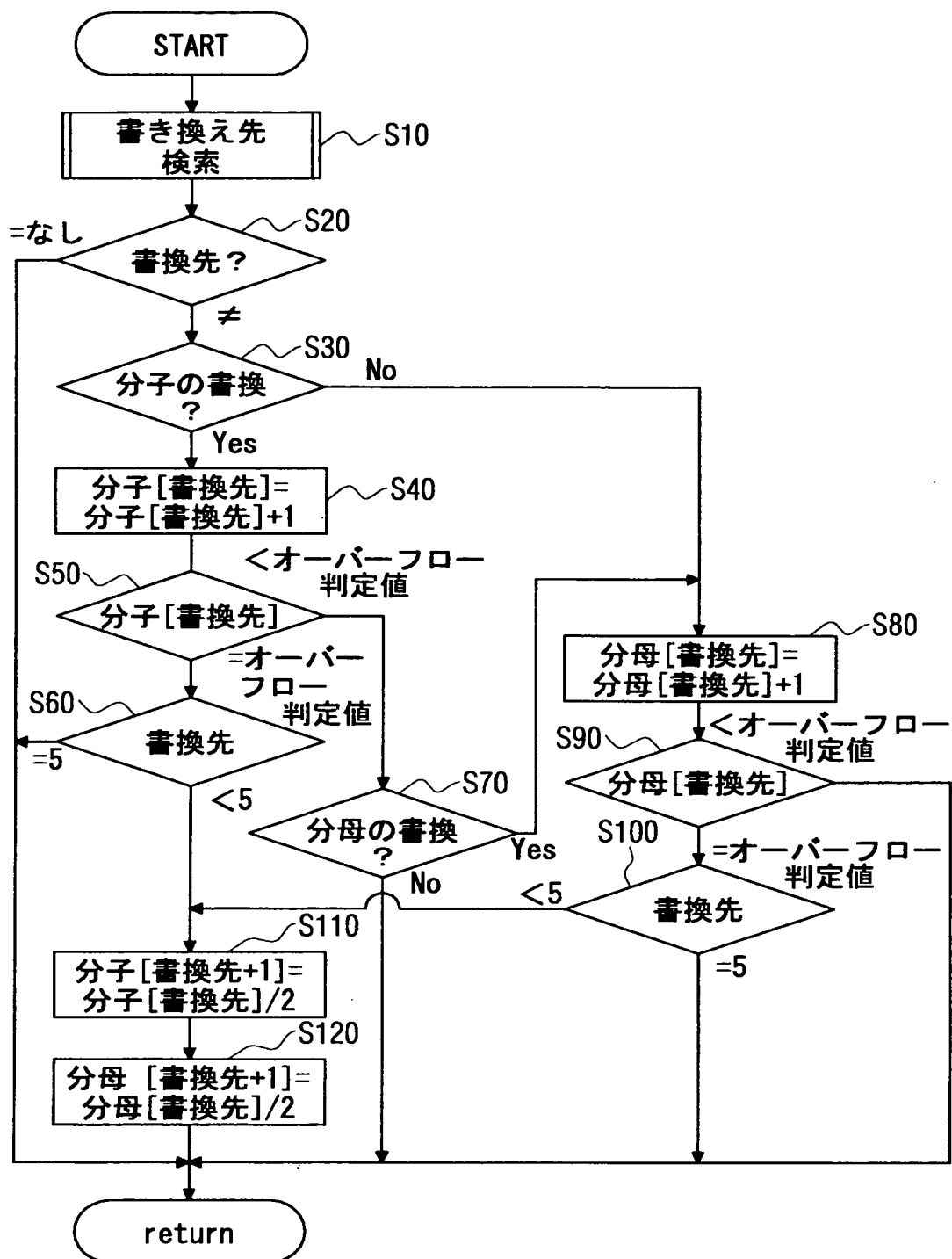


【図 2】

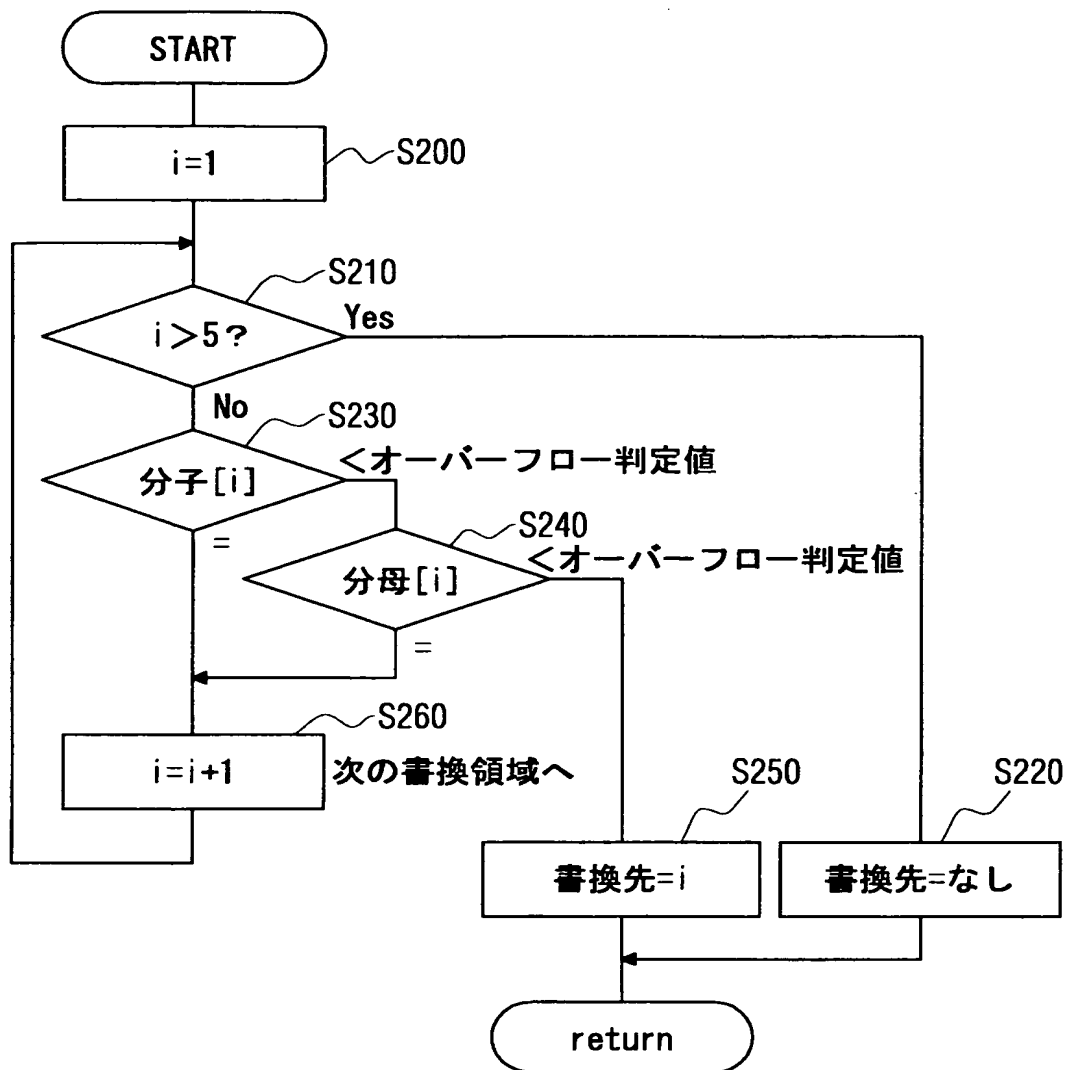
故障診断回数 運転回数
(分子) (分母)

領域1	\$C000	\$FFFD
領域2	\$0000	\$0000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

【図 3】



【図 4】



【図 5】

(a)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFD
領域2	\$0000	\$0000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(b)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$0000	\$0000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(c)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$6000	\$7FFF
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

1/2

1/2

【図 6】

(a)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$FFFD	\$F000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

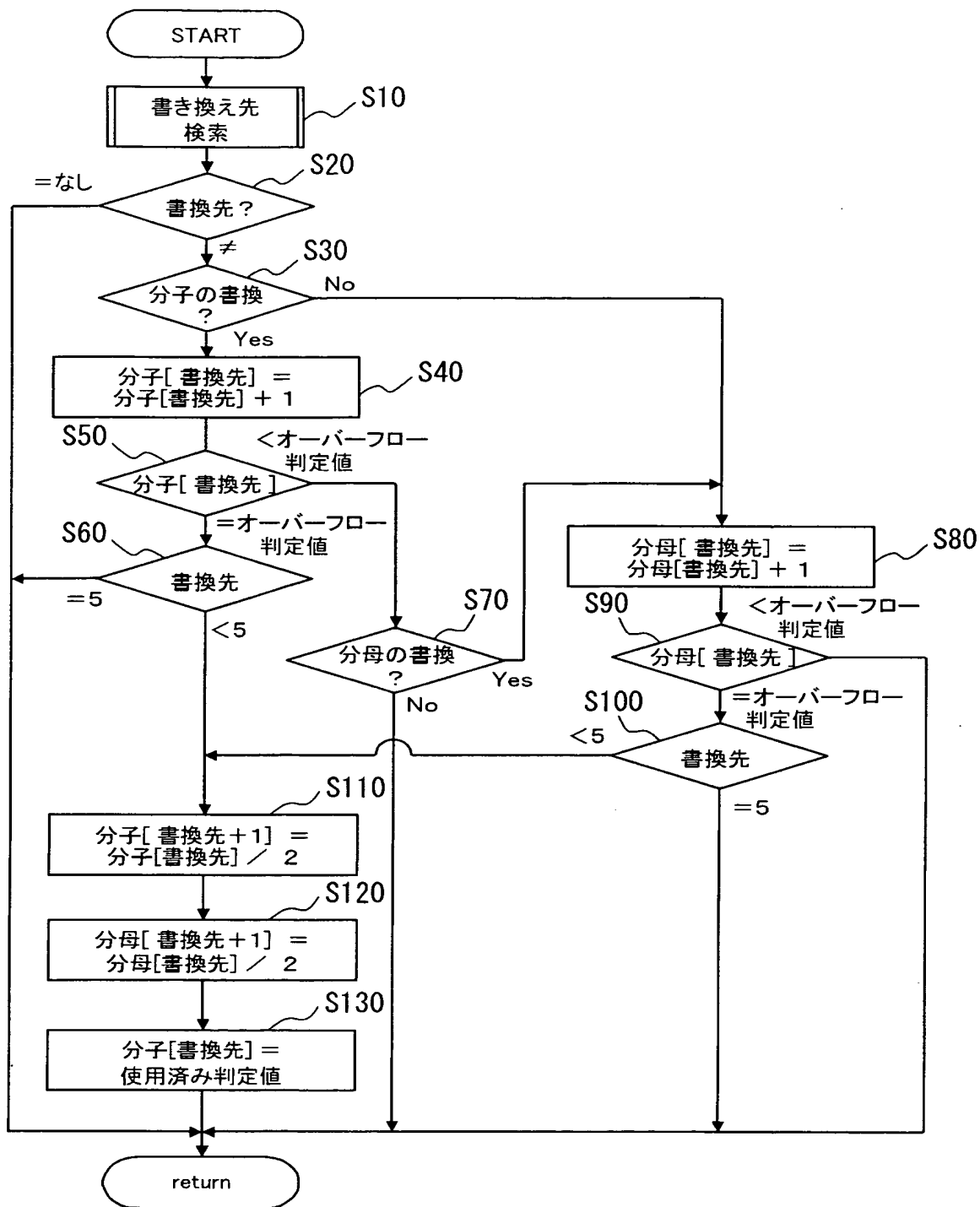
(b)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$FFFE	\$F000
領域3	\$7FFF	\$7800
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

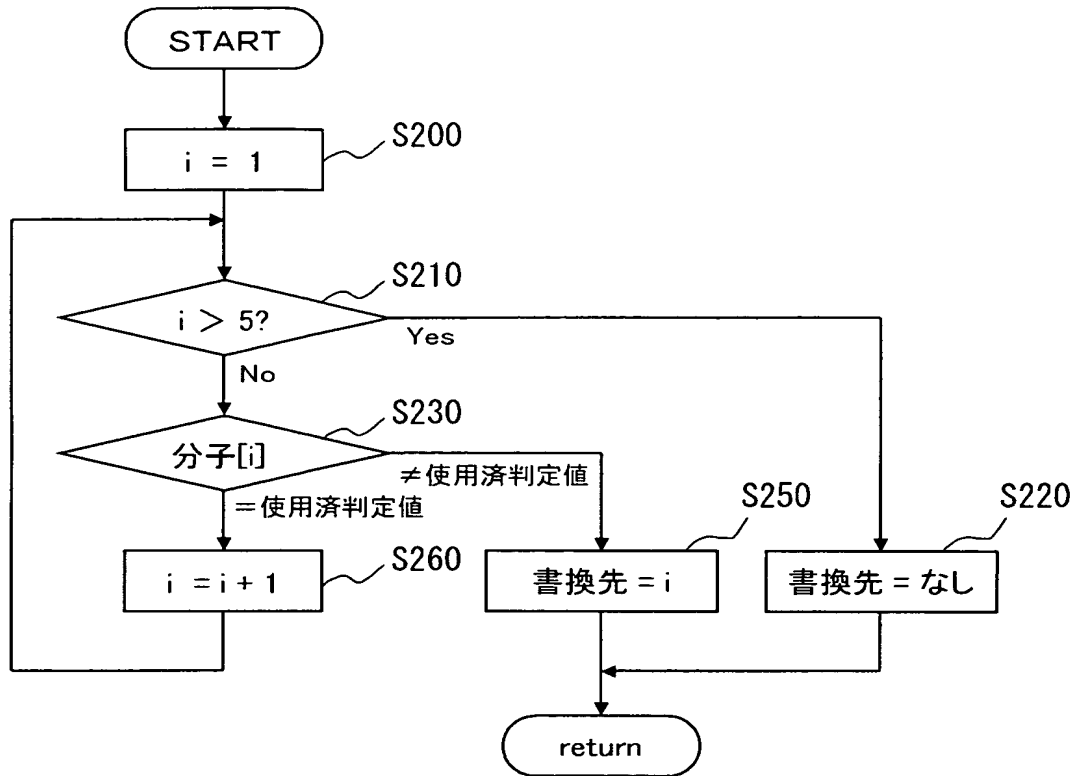
1/2

1/2

【図 7】



【図 8】

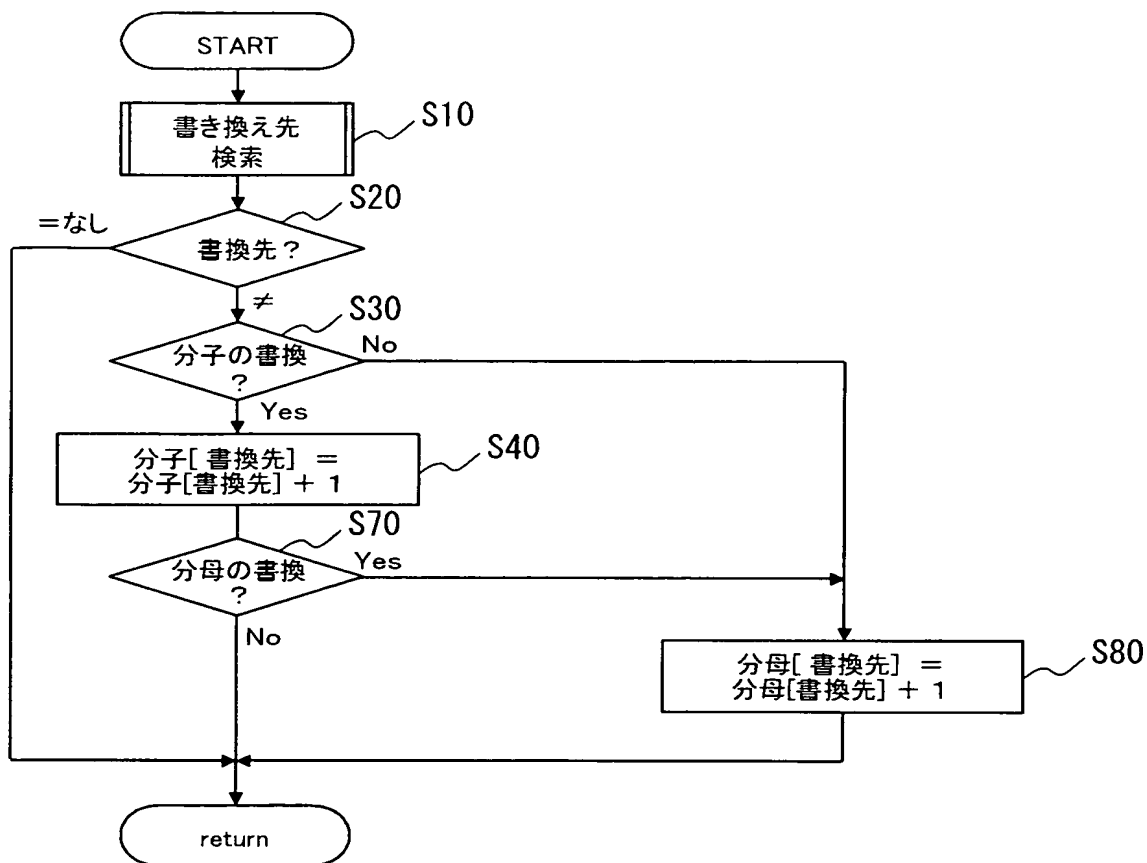


【図 9】

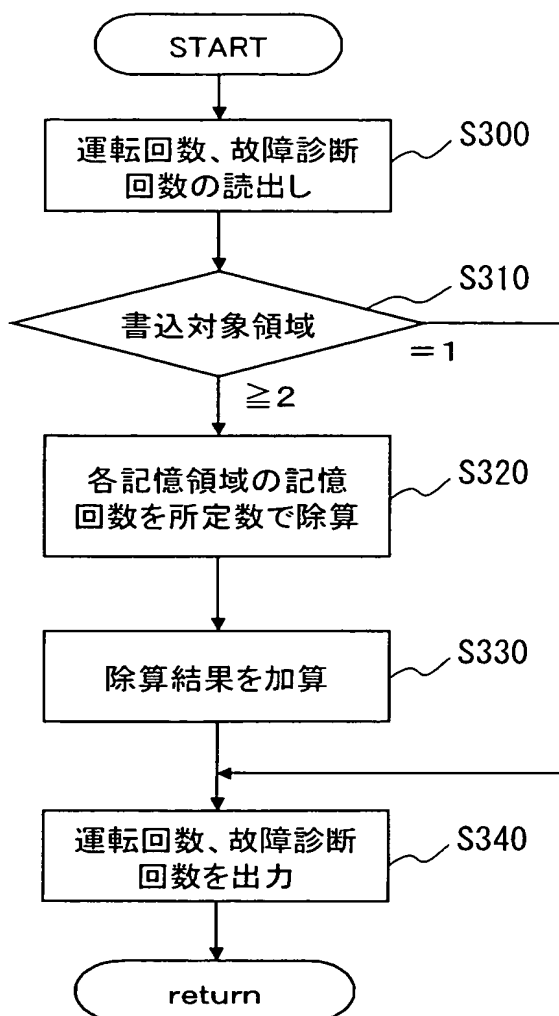
使用済み判定値

	分子	分母
領域1	\$FFFF	\$FFFE
領域2	\$6000	\$7FFF
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

(a)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFD
領域2	\$0000	\$0000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(b)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$0000	\$0000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(c)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$0000	\$0001
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

【図 1 3】

(a)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$FFFD	\$F000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(b)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$FFFE	\$F000
領域3	\$0000	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

(c)

	分子	分母
領域1	\$C000	\$FFFE
領域2	\$FFFE	\$F000
領域3	\$0001	\$0000
領域4	\$0000	\$0000
領域5	\$0000	\$0000

【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 不揮発性メモリの記憶容量を増加させることなく、車両の運転回数及び車両制御装置の故障診断回数を記憶する不揮発性メモリの書き換え回数を動作保証回数以下に制限すること。

【解決手段】 不揮発性メモリ 21 の記憶エリアには、車両が所定の運転状態となった回数である運転回数（分母）と、故障診断を行なった回数である故障診断回数（分子）とが記憶される領域 1～5 が複数設けられる。そして、所定の運転状態となったことが検出されたとき、及び故障診断が行なわれたとき、運転回数及び故障診断回数を記憶している領域 1～5 に対して、その記憶回数が 1 回分増加するように書き換えを行なう。この書き換えによって運転回数がオーバーフロー判定値に達したとき、運転回数と故障診断回数を記憶する領域 1～5 を、他の領域に切り換え、その切り換え先の領域に 1/2 に減じた運転回数及び故障診断回数を書き込む。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 3 0 7 2 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー